

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE KATEGORİSİ: Sağlık ve İlk Yardım

PROJE ADI: Basınçlı Diyabetik Ayakkabı

TAKIM ADI: PediFiz

TAKIM ID: T3-17174-152

TAKIM SEVİYESİ: Üniversite-Mezun

DANIŞMAN ADI: Prof. Dr. Nevin Ergun

İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Diyabetik nöropati; somatik ve otonom sinir sistemi etkilenimine bağlı olarak diyabetik hastaların yaklaşık olarak yarısında gelişen bir periferik nöropatidir. Diyabetik hastalıklarda görülme sıklığı fazla olan diyabetik ayak, hastalarda ciddi komplikasyonlar oluşturur. Ayakkabı seçiminin çok önemli olduğu diyabetik ayakta, ayakkabıların taban altında eşit basınç dağılımını sağlamasını bekleriz. Basınç dağılımının eşit dağılması doğru ayak biyomekaniğinin sağlanmasına yardımcı olur, yumuşak doku yaralanmalarını önler ve hastanın konforunu sağlar. Projemizde günümüzün inovatif yönünü ortaya çıkararak teknoloji destekli bir ayakkabı tasarlamayı hedefliyoruz. Ayakkabının tabanına yerleştirilen basınç sensörleri ve gerekli teknolojik ekipmanlar ile hastanın cep telefonu/tablet/akıllı saat vb. teknolojik aletine görsel bir geribildirim sağlanıp, hastanın vücut farkındalığının artırılıp, tabandaki basıncın geri bildirim halkası yolu ile hasta tarafından düzeltilmesi hedeflenir.

2. Problem/Sorun:

Diyabetik hastalıklarda görülen ayak problemleri morbidite ve hastaneye yatış açısından hastaların en önemli şikayetlerindedir. Ayak ülserleri diyabetik hastaların yaklaşık olarak %15'inde görülür ve alt ekstremité amputasyonlarının da en önemli nedenidir. Nöropatiye bağlı olarak gelişen ayak deformitelerinde, anormal biyomekani, konjenital hastalıklar ve geçirilmiş cerrahiye bağlı olarak hastaların ayaklarında lokal bir bölgede basınç artışı görülebilir ve bu da ayak ülserleri ile sonuçlanabilir. Vücudun bir kinetik zincir olması nedeni ile ayakta oluşan bir durum tüm vücudu ve hastanın yaşam kalitesini etkileyecektir. Günümüzde kullanılan ayakkabılar ve ayak destekleri hasta için yetersiz kalıyor ve hastanın varolan problemine aktif çözüm sağlamıyor. Hastaların farkındalıkların artırılmasını ve buna bağlı olarak ayaklarda ve postürde düzeltici yanıt oluşturmalarını sağlamak adına şuan kullanılan hiçbir buluş yoktur.

3. Çözüm

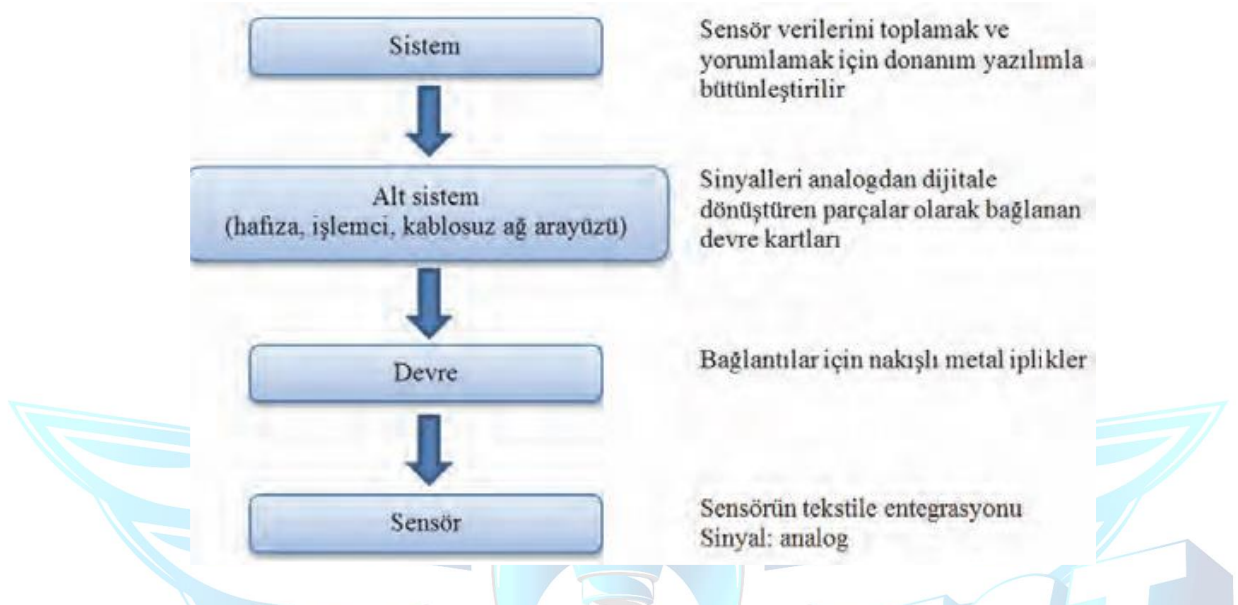
Proje kapsamında; diyabet hastalarına hitaben bir ayakkabı tasarlanacaktır. Ayakkabı kapsamında, ayağın taban bölümlerindeki basınçların sensörler yardımı ile algılanması sağlanır. Hastanın giydiği ayakkabının konforlu olması önemli bir unsurdur ancak günümüzde önerilen bu çözüm yetersiz kalarak halen bahsedilen sorunların devamı görülmektedir. Projede; hastanın sağlıklı ayak biyomekaniğinin sağlanması/korunması uygun olarak, ayağın tabanındaki basınçları algılayıp hastaya görsel geribildirim sağlayacak olan ayakkabılar tasarlayarak çözüm üretmek hedeflenmiştir. Ayakkabı tabanından aşağıdaki görseldeki gibi FSR sensorler ve gerekli elektronik ekipmanlar (pil, mikroişlemci gibi.) ile ayakkabı tabanında belirlenen noktalardan basınç ölçümü yapılacak, akabinde mikroişlemcide veri işlendikten sonra feedback bir mobil uygulamaya yönlendirilip, telefonda görsel hale getirilerek görsel geribildirim sağlanacaktır. Ayağa yapılan basıncın bu prensip ile okunması ve feedback+mobilApp+görsel uyarı döngüsü oluşturulacaktır. Ayak tabanında oluşan basınçların görsel ifadesi;



4. Yöntem

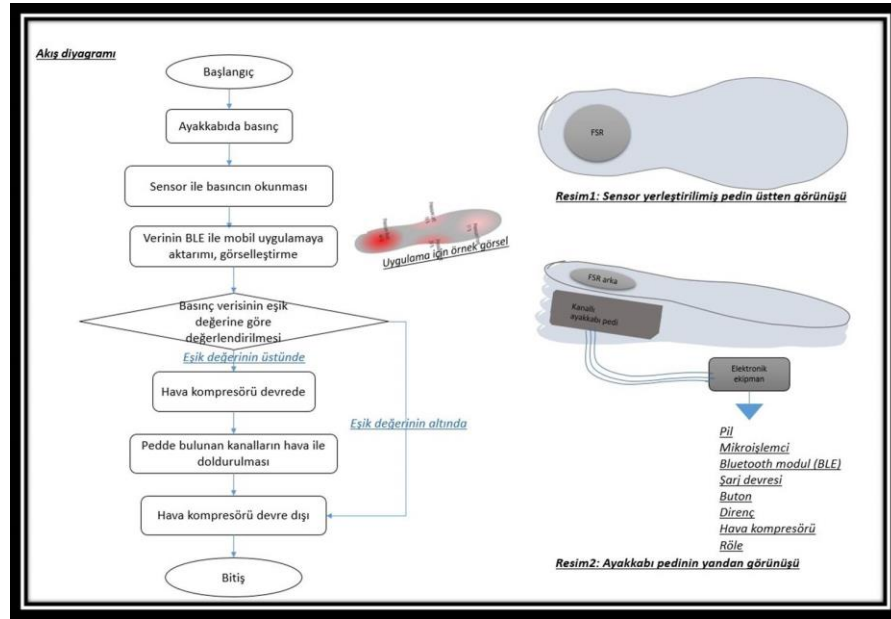
Akıllı giysilere entegre edilmiş sensörler, birisi halı üzerinde yürürken veya sensörlü bir sandalyeye oturduğunda basınç dağılımı değişiklikleri gibi çevre ortamındaki

değişiklikleri belirlemek için uyarlanmıştır. Çevresel faktörlerden kaynaklanan sensör sinyallerindeki değişiklikler, tekstilde işlenebilir (diğer bir deyişle, işlemcilerle bağlanabilir) veya ileri analiz için harici bir bilgisayara iletilebilmektedir. Son olarak sistem, veri işlemcisi tarafından gönderilen veya kablosuz bağlantı yoluyla alınan sinyallere yanıt veren çeşitli veri çıkışı cihazlarını içerebilmektedir. Akıllı bir sistemin şematik yapısı;



Algılama özellikleri ile tanımlanan kumaşlar, akıllı kumaş sensörleri (AKS) olarak adlandırılmaktadır. Bunlar basınca karşı duyarlıdır. Duyarlı elemanlar, modifiye edilen ya da duyarlılaştırılan yapısal kumaş elemanına bağlı olarak her seviyede kumaşlara dahil edilebilmektedir. Akıllı Kumaş Dönüştürücüler (AKD), konvansiyonel elektroniklerle tek başına mümkün olmayan teknolojik imkanlar sağlamaktadır. AKD'ler, buldukları nesneyi veya çevreyi etkileyerek veya ölçerek işlevsellik sunmaktadır. Kapasitif kumaş sensörleri genellikle basınç ve dokunsal algılama uygulamaları için tasarlanan ve birçok farklı tasarımlar ve materyaller, kumaşlara uygulamak için prototipi yapılabilen sensörlerdir ve ayakkabı tabanına yerleştirilebilecektir.

Sensörler aracılığı ile tespit edilen basınçlar, aşağıda görsel ifadesinin de yer aldığı hava kompresörleri ile düzenlenecektir. Ayakkabıda basıncın oluşması, sensör ile basıncın okunması, verilerin mobilApp'e aktarımı ve basıncın eşik değerine göre ise hava kompresörünün devreye girmesi sağlanmış olacaktır.



5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Diyabet hastaları için geliştirilen diğer ayakkabılardan farkı; birinci olarak dinamik şekilde pozisyona bağlı bir basınç tespiti sağlayabilmesidir. İkinci olarak ise tespit edilen basınç düzensizliğinin hastaların aktif kullandığı teknolojik ürün ekranında renk değişimleri ile mobil App'den takip edilebilmesi ve ayakkabının dinamik olarak bu basınçlara tepki verebilmesidir. Ortopedik ayakkabı adı altında yapılan seri üretim ayakkabılardan farklı olarak kişinin ayağının biyomekaniğine uygun olacak; uzun süreli statik basınçtan koruyacak, kişinin postüral bozukluklarının algılanması sağlanacak ve dinamik bir düzeltme sağlanabilecektir. Piyasadaki ayakkabılar ve ayak destekleri hasta için yetersiz kalıyor ve hastanın varolan problemine aktif çözüm sağlamıyor. Ayakkabılarımızın bir diğer avantajlı yanıları ise; kolay, ulaşılabilir ve her yaşta hastaya uygun olacak şekilde tasarlanacak olmasıdır.

6. Uygulanabilirlik

Literatür ve araştırmalarda basınç sensörlü akıllı giysi prototipleri ve hava kompresörleri mevcut olup, multidisipliner bir ekip ile inovatif bakış açısıyla uygulanabilir bir projedir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

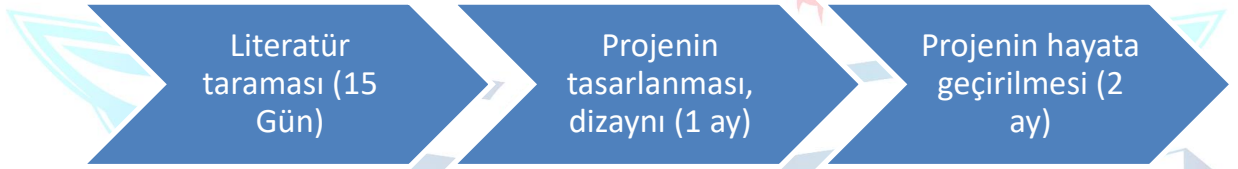
Ayakkabımızın tahmini bütçesi için gerekli alt ekipmanların ücretleri; ince film basınç sensörü 50 TL, lip piller 150 TL, lityum pil şarj modülü ve entegre devreler 50 TL, Bluetooth modül 200 TL, yüksek amperli lide switch 100 TL ve kumaş desteği 500 TL olarak belirlenmiştir. Tahmini bütçe; 1050 TL olarak belirlenmiştir.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Diyabet hastalarında oluşabilen diyabetik nöropati sorunundan yola çıkılarak tasarlanan proje, duyu kaybı, periferik nöropati ve periferik nöropatinin bir çeşidi olan diyabetik nöropatisi olan hastalarda kullanılabilir.

9. Riskler

Projeyi olumsuz etkileyecek özellikler maliyetinin normal bir ayakkabıya göre daha yüksek olmasıdır. Oluşabilecek bu probleme yönelik B planı olarak ayakkabı yerine bütün ayakkabılara uyum sağlayabilecek çıkarılabilir tabanlık üretimi olacaktır.



Literatür Taraması ve projenin tasarlanması ekibin tüm üyeleri tarafından gerçekleştirilecektir. Projenin hayata geçirilmesi Tekstil mühendisleri ile gerçekleştirilecektir.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Fzt. Yusuf CERİT

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya
Prof. Dr. Nevin ERGUN	Akademik Danışman	SANKO Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Bölüm Başkanı	Fizyoterapist

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle ilgili tecrübesi veya problemle ilgili tecrübesi
Fzt. Pınar KUYULU	Bilimsel Verileri Araştırma	SANKO Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Araştırma Görevlisi	Fizyoterapist
Müh. Deniz İYİDOĞAN	Proje Tasarlanması	SANKO Holding İsko Tekstil Tekstil Mühendisi	Tekstil Mühendisi
Fzt. Yusuf CERİT	Takım Lideri	SANKO Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Staj Sorumlusu	Fizyoterapist

*Tüm üyeleri tabloya eklemeniz gerekmektedir. Tablo Örnektir. Farklı tasarımlar ile tablo oluşturabilirsiniz

11. Kaynaklar

1. Elektronik Tekstillere Yönelik Akıllı Kumaş Sensörleri, Ayşe Didem Erol, Suat Çetiner, 2017
2. Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Cilt 1, Ayşe Karaduman, Öznur Tunca Yılmaz, 2017
3. Kullanacağınız malzemelerin özelliklerini soracağınız forum sitesi; <https://www.sanko.com.tr/en/sectors-textile-isko-denim.aspx>
4. FSR sensor: https://tr.aliexpress.com/item/32972175517.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.238851c8NIWpBm&algo_pvid=48684208-1985-4e8f-a405-538b76c2539b&algo_expid=48684208-1985-4e8f-a405-538b76c2539b-6&btsid=0be3746c15919602280288101ecc1f&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603_

5. Pil; https://tr.aliexpress.com/item/4000282184485.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.2975ae95dNI2kY&algo_pvid=15cf803c-80d2-4204-abc4-cc3330077ee6&algo_expid=15cf803c-80d2-4204-abc4-cc3330077ee6-20&btsid=0ab50f0815919602707947501eeffb&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603_

6. Şarj devresi;

https://tr.aliexpress.com/item/32897103033.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.47b21cbf4LCoIH&algo_pvid=c9e4e074-d803-4c22-9654-0535b12b1554&algo_expid=c9e4e074-d803-4c22-9654-0535b12b1554-8&btsid=0ab6f81615919603350796324e23b2&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603_

7. Mikroişlemci+ Bluetooth modul (BLE); <https://aconno.de/products/acn52832/>

Buton; https://www.robotistan.com/yuksek-amperli-slide-switch-13x7mm?language=tr&h=083dbca6&gclid=Cj0KCQjwz4z3BRCgARIsAES_OVePcknE9RIWlbhn719cni6FGhjI56r8s6gmhM6Yo5Rjwkpwi4UucxMaA1CMEALw_wcB

8. Direnç; <https://www.robotistan.com/direnc-1>

9. Hava kompresörü;

https://tr.aliexpress.com/item/32991212355.html?spm=a2g0o.productlist.0.0.252b488atAK72u&algo_pvid=64e3121d-634d-4da2-94e8-9c8ed36b4823&algo_expid=64e3121d-634d-4da2-94e8-9c8ed36b4823-13&btsid=0ab6d59515919598331924481e9313&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_,searchweb201603

10. Röle; https://www.direnc.net/5v-mini-role-hk23f-dc--5v-2a?language=tr&h=9820303d&gclid=Cj0KCQjwz4z3BRCgARIsAES_OVf9sf3SnAoD5eogryRO_oWMM_VMGJD0l-Ya9nI-_aJ60wmoP30y_QYaAqgLEALw_wcB

RAPOR TASLAKLARI İLE İLGİLİ NOT:

- Yukarıda yer alan 11 madde en fazla 6 (Altı) sayfada anlatılacaktır.
- En fazla 2 (iki) sayfa görsel EK olarak gönderilebilir.
- Kapak, açıklama ve görsel olmak üzere en fazla 8 sayfa olacaktır.
- Tüm raporlar akademik rapor standartlarına uygun olarak yazılmalıdır.
- Her rapor bir kapak sayfası içermelidir.
- Yazı tipi: Times New Roman, Punto: 12, Satır Aralıkları: 1,15 , İki tarafa yaslı, Sayfa kenar boşlukları üst-alt-sağ-sol 2,5 cm olmalıdır.
- Rapor içindeki cümleler birbirinin aynı ve tekrarı niteliğinde olmamalıdır.

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ